

**OPTICAL PICKUP DEVICE**

Patent Number: JP9259453  
Publication date: 1997-10-03  
Inventor(s): SHIBATA NORIO;; CHAEN HIDEICHIRO;; UCHIDA MASAYOSHI  
Applicant(s): VICTOR CO OF JAPAN LTD  
Requested Patent: ☐ JP9259453  
Application Number: JP19960090103 19960319  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B7/09  
EC Classification:  
Equivalents: JP3099868B2, SG45537

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the rolling of a movable part caused when an impact is given from the outside.

**SOLUTION:** In the optical pickup device 1A constructed in such manner that one-end sides of upper and lower two pairs of suspension wires 9 (9a and 9a), (9b and 9b)), totally four, are firmly fixed to the upper and lower portions of a movable part 4 having an objective lens 5 attached thereto, the other end sides of the suspension wires 9 are firmly fixed to the upper and lower portions of a suspension base 11A supported on a base 2 and the upper side suspension wires 9a and 9a and the lower side suspension wires 9b and 9b are set asymmetrically in upper and lower sides around the centroid G of the movable part 4, in order to compensate for the upper and lower side asymmetry of the suspension wires 9, first and second leaf spring parts (11d and 22d) and (11e and 11e) having difference spring constants in upper and lower sides with respect to the centroid G of the movable part 4 are provided in the suspension base 11A.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-259453

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 1 1 B 7/09

識別記号 庁内整理番号

F I  
G 1 1 B 7/09

技術表示箇所  
D

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-90103

(22) 出願日 平成8年(1996)3月19日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 柴田 憲男

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 茶園 秀一郎

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 内田 正義

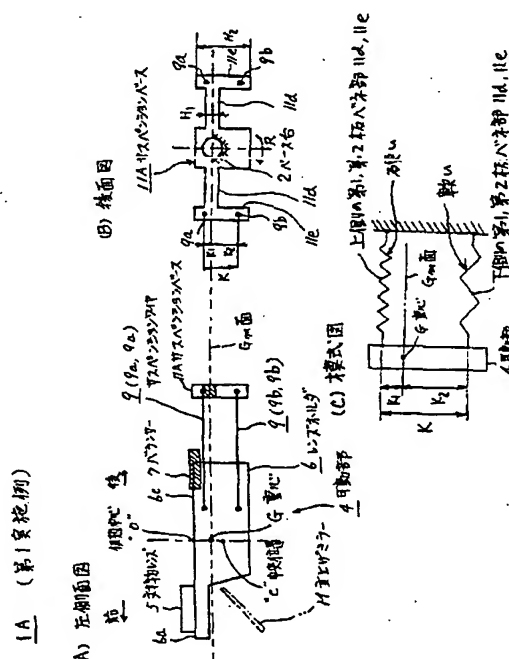
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54) 【発明の名称】 光学的ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 外部から衝撃を加えられ時に生じる可動部のローリングを防止する。

【解決手段】 上下2対4本のサスペンションワイヤ9{(9a, 9a), (9b, 9b)}の一端側を対物レンズ5を取り付けた可動部4の上下に固着し、且つ、サスペンションワイヤ9の他端側をベース台2に支持したサスペンションベース11Aの上下に固着すると共に、上側のサスペンションワイヤ9a, 9aと下側のサスペンションワイヤ9b, 9bとを可動部4の重心Gを中心に上下非対称に設定した光学的ピックアップ装置1Aであって、サスペンションワイヤ9の上下非対称を補うべく、サスペンションベース11Aに可動部4の重心Gに対して上下でバネ定数の異なる第1, 第2板バネ部(11d, 11d), (11e, 11e)を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】上下2対4本のサスペンションワイヤの一端側を対物レンズを取り付けた可動部の上下に固着し、且つ、前記サスペンションワイヤの他端側をベース台に支持したサスペンションベースの上下に固着すると共に、上側の前記サスペンションワイヤと下側の前記サスペンションワイヤとを前記可動部の重心に対して上下非対称に設定した光学的ピックアップ装置であって、前記サスペンションワイヤの上下非対称を補うべく、前記サスペンションベースに前記可動部の重心に対して上下でバネ定数の異なるバネ部を設けたことを特徴とする光学的ピックアップ装置。

【請求項2】請求項1記載の光学的ピックアップ装置において、上側の前記サスペンションワイヤと前記可動部の重心との間の間隔を、下側の前記サスペンションワイヤと前記可動部の重心との間の間隔よりも小さくして上下非対称に設定した際、

前記サスペンションベースに設けた上側の前記バネ部のバネ定数を、下側の前記バネ部のバネ定数よりも大きく設定したことを特徴とする光学的ピックアップ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学的ピックアップ装置を用いて光ディスクや光磁気ディスク等に情報を記録・再生する際、とくに、外部から衝撃などの外乱を加えても対物レンズの姿勢を良好に維持できるように構成した光学的ピックアップ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】コンパクトディスク（CD）、ビデオディスク（VD）、CD-ROM（Read Only Memory）、光磁気ディスク等の円盤状の光ディスクは、音声情報、画像情報、文字情報など各種の情報信号を凹凸状のビット列に変換し、このビット列を螺旋状又は同心円状の記録トラックとして記録していることは周知である。

【0003】上記光ディスクの記録トラック上に光スポットを照射するための対物レンズを、この光軸方向にフォーカス制御し、且つ、光ディスクの記録トラックの径方向にトラッキング制御する光学的ピックアップ装置は、各種の構造形態が採用されているものの、特開昭62-40627号公報にはトラッキング方向からの衝撃や加速が加えられても対物レンズが容易にトラッキングずれを起すことのないように構成した光学的ピックアップ装置が開示されている。

【0004】図9は従来の光学的ピックアップ装置を分解して示した分解斜視図、図10（A）、（B）は従来の光学的ピックアップ装置を示した平面図及び側断面図である。

【0005】図9及び図10（A）、（B）に示した従来の

光学的ピックアップ装置100は、特開昭62-40627号公報に開示されているものであり、ここでは簡略に説明する。

【0006】図9に示した従来の光学的ピックアップ装置100において、基台となるベース基板101は板状に形成されている。このベース基板101の中央部には開口部101aが前後方向に沿って延びて開口されている。また、ベース基板101の上面のうちの後端縁と開口部101aの後端との間に取付台部101bが上方に向けて突設されている。また、ベース基板101の中央部に開口した開口部101aを挟んで内側に立ち上げたヨーク101c、101cと、外側に立ち上げたヨーク101d、101dとが内側と外側同士で夫々互いに対向している。

【0007】また、上記した外側のヨーク101d、101dの内側に一对のマグネット102、102が固着されて、これらのマグネット102、102も内側のヨーク101c、101cと対向している。

【0008】次に、ベース基板101の取付台部101bの上方には、後述する可動体106を揺動自在に支持するための支持アーム103が弾性変位自在な樹脂材などを用いて一体的に形成されて、取付台部101b上にボルト104、104により取り付けられている。上記支持アーム103は、基部103aと、この基部103aの上端縁及び下端縁に薄肉で連結されて樹脂材の弾性力によりフォーカス方向となる上下方向（矢印Y方向）に揺動自在な可撓部103b、103bと、可撓部103b、103bから略水平に延出して可撓部103b、103bを中心に上下動自在な一对の平行リンク103c、103cと、これら一对の平行リンク103c、103cの夫々の端部に連結されて略H形の形状により上下方向と直交するトラッキング方向（矢印X方向）に揺動自在なヒンジ103dとからなっている。この際、支持アーム103のヒンジ103dは、H字状の中心点を中心に矢印X方向に揺動自在となっていると共に、ヒンジ103dのH字状の中心点は下記する可動体106の重心G（図10（A））を通るように設定されている。

【0009】次に、対物レンズ105を取り付ける可動体106は、支持アーム103のヒンジ103dの高さと略同じ高さに形成されている。この可動体106には、基部106aの上部に穿設されて対物レンズ105を取り付けるレンズ取付孔106bと、基部106aの下部に穿設されてバランサー107を取り付けるバランサー取付孔106cと、基部106aの左右両端から後方に向けて互いに平行に延びる腕106d、106dと、基部106aの左右両端よりで支持アーム103のヒンジ103dに係合するヒンジ取付溝106e、106eと、腕106d、106dの後端部位に穿設されてバランサー108を取り付けるバランサー取付孔106f、106fとが一体的に形成されている。

【0010】また、可動体106の左右両端面には一对の駆動コイル109、109が固着されている。これら一对の駆動コイル109、109は、可動体106側に設けた一对の

フォーカシングコイル109a, 109aと、これらのフォーカシングコイル109a, 109aの外側に設けた一対のトラッキングコイル109b, 109bとで構成されており、且つ、フォーカシングコイル109a, 109aはベース基板101の内側ヨーク101c, 101cに図10(A)に示した如く遊嵌状態で位置している。

【0011】このように組み立てられた従来の光学的ピックアップ装置100は、図10(A), (B)に示した如く、フォーカス制御が行われるにあたっては、フォーカス制御信号供給部(図示せず)からのフォーカス制御信号が一対のフォーカシングコイル109a, 109aに印加されると、ベース基板101に設けた2組のヨーク(101c, 101c), (101d, 101d)と、一対のマグネット102, 102とによって形成された磁界によるフォーカス方向(矢印Y方向)の電磁力を受けるので、支持アーム103の一対の平行リンク103c, 103cが可撓部103b, 103bを中心に上下動し、これにより可動体106に取り付けた対物レンズ105が光軸方向にフォーカス制御され、対物レンズ105からの光スポットが光ディスクDの記録トラック上に合焦点される。

【0012】また、トラッキング制御が行われるにあたっては、トラッキング制御信号供給部(図示せず)からのトラッキング制御信号が一対のトラッキングコイル109b, 109bに印加されると、ベース基板101に設けた2組のヨーク(101c, 101c), (101d, 101d)と、一対のマグネット102, 102とによって形成された磁界によるトラッキング方向(矢印X方向)の電磁力を受けるので、可動体106に取り付けた対物レンズ105が支持アーム103のヒンジ103dを中心に光ディスクDの記録トラックの径方向にトラッキング制御され、対物レンズ105からの光スポットが所望の記録トラックをトレースすることができる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記した従来の光学的ピックアップ装置100では、外部から衝撃や加速が加えられても対物レンズ105が容易にトラッキングずれを起すことのないように、前述した如く支持アーム103に設けたヒンジ103dのH字状の中心点が可動体106の重心Gを通るように設定されており、可動体106の重心Gから対物レンズ105側へ寄った部分と、反対物レンズ105側へ寄った部分とが重量的にバランスが取れているものの、従来の光学的ピックアップ装置100の高さを薄形化できない欠点が生じている。

【0014】ここで、従来の光学的ピックアップ装置100の高さを薄形化できない理由を説明すると、図10(B)に示した如く、従来の光学的ピックアップ装置100を採用した場合、可動体106の基部106aの下部に取り付けたバランサー107の下方に立上げミラーMを対物レンズ105の光軸Kに対して45°傾けた状態で設置する必要があり、この立上げミラーMは半導体レーザから

出射されたレーザ光を対物レンズ105を介して光ディスクDに導くと共に、光ディスクDから反射された反射光を対物レンズ105を介してフォトディテクタFに導くように機能している。

【0015】従って、対物レンズ105の下方にバランサー107を設置すると、立上げミラーMを対物レンズ105の下方に接近して設置することが不可能となり、従来の光学的ピックアップ装置100の高さを薄形化できない。この状態で、無理に光学的ピックアップ装置100を薄形化しようとしてバランサー107を省いてしまうと、上下のバランスがくずれてローリングを生じるため、外乱に対して非常に弱いものになってしまう。現実には上記の構成のまま使っているものがあるが性能は悪い。とくに、ポータブルタイプのプレーヤとか車載用のプレーヤには使えない。

【0016】そこで、対物レンズの下方に立上げミラーを接近して設置して光学的ピックアップ装置の高さの薄形化を図っても、外部から衝撃や加速が加えられた場合に對物レンズがトラッキングずれを起すことなく、且つ、ローリングしない構造形態の光学的ピックアップ装置が望まれている。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、上下2対4本のサスペンションワイヤの一端側を対物レンズを取り付けた可動部の上下に固着し、且つ、前記サスペンションワイヤの他端側をベース台に支持したサスペンションベースの上下に固着すると共に、上側の前記サスペンションワイヤと下側の前記サスペンションワイヤとを前記可動部の重心に対して上下非対称に設定した光学的ピックアップ装置であって、前記サスペンションワイヤの上下非対称を補うべく、前記サスペンションベースに前記可動部の重心に対して上下でバネ定数の異なるバネ部を設けたことを特徴とする光学的ピックアップ装置である。

【0018】また、上記発明の光学的ピックアップ装置において、上側の前記サスペンションワイヤと前記可動部の重心との間の間隔を、下側の前記サスペンションワイヤと前記可動部の重心との間の間隔よりも小さくして上下非対称に設定した際、前記サスペンションベースに設けた上側の前記バネ部のバネ定数を、下側の前記バネ部のバネ定数よりも大きく設定したことを特徴とする光学的ピックアップ装置である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に本発明に係わる光学的ピックアップ装置の一実施例を図1乃至図8を参照して<第1実施例>、<第2実施例>の順に詳細に説明する。

【0020】

【実施例】

<第1実施例>図1は本発明に係わる第1実施例の光学的ピックアップ装置を示した分解斜視図、図2(A)～

(C)は同第1実施例の光学的ピックアップ装置を示した平面図、左側面図、後面図、図3は同第1実施例の光学的ピックアップ装置の組立て状態を示した斜視図、図4(A)～(C)は図1、図2に示したサスペンションベースを拡大して示した斜視図、平面図、後面図、図5(A)～(C)は同第1実施例の光学的ピックアップ装置において、可動部を支持したサスペンションワイヤ及びサスペンションベースの動作を説明するために模式的に示した左側面図、後面図、模式図である。

【0021】図1に示した本発明に係わる第1実施例の光学的ピックアップ装置1Aにおいて、基台となるベース台2は軟磁性材を用いて剛性のある枠体に一体的に形成されている。このベース台2の略中央には開口部2aが前後方向に沿って延びて開口されており、この開口部2aは後述の対物レンズ5及び立上げミラ—Mへの光通路となっている。また、ベース台2の前方には壁2bが下部を開口して前面左右を立ち上げて左右間を横架した状態で形成されており、この壁2bの下方に立上げミラ—Mが臨めるようになっている。また、ベース台2の上面のうちの後端縁と開口部2aの後端との間に一対の支持台2c、2cが互いに対向して上方に向けて突設され、且つ、これら一対の支持台2c、2cの上部中央部位にはV溝2c<sub>1</sub>、2c<sub>1</sub>が形成されており、これらのV溝2c<sub>1</sub>、2c<sub>1</sub>に後述のサスペンションベース11Aが支持されるようになっている。また、ベース台2の中央に開口した開口部2aを挟んで内側に立ち上げたヨーク2d、2dと、外側に立ち上げたヨーク2e、2eとが内側と外側同士で夫々互いに対向している。そして、上記した外側のヨーク2e、2eの内側に一対のマグネット3、3が固着されて、これらのマグネット3、3も内側のヨーク2d、2dと対向している。更に、ベース台2の前方に設けた壁2bと、左右側面に設けた外側のヨーク2e、2eとの間に一対の取付台2f、2fが互いに対向して上方に向けて突設され、且つ、これら一対の取付台2f、2fの上部外側部位には円弧状突起2f<sub>1</sub>、2f<sub>1</sub>が形成されており、これらの円弧状突起2f<sub>1</sub>、2f<sub>1</sub>は移動台I、(I)のV溝Iv、(Iv)に支持されるようになっている。

【0022】次に、可動部4は、対物レンズ5と、対物レンズ5を取り付けるレンズホルダ6と、 balans—7と、一対の駆動コイル8、8と、一対の駆動コイル8、8を結線すると共に上下2対4本の弾性変位自在なサスペンションワイヤ9{(9a、9a)、(9b、9b)}を固着するプリント配線基板10(下部側は図示を省略)とで一体的に構成されている。

【0023】上記レンズホルダ6は前方部位6aと後方部位6cとの間を接続する中間部位6bが凹状に形成されている。このレンズホルダ6の前方部位6aには、対物レンズ5を取り付けるレンズ取付孔6a<sub>1</sub>が上部に穿設され、且つ、レンズ取付孔6a<sub>1</sub>の下方に立上げミラ

—Mへの光通路を形成する貫通孔6a<sub>2</sub>が同軸的に穿設されている。また、レンズホルダ6の後方部位6cには、対物レンズ5とバランスを取るためのbalancer—7が上部中央に固着され、且つ、balancer—7を挟んで“ハ字状”の溝6c<sub>1</sub>、6c<sub>1</sub>(下部側は図示を省略)が上面及び下面に穿設されて上側のサスペンションワイヤ9a、9a及び下側のサスペンションワイヤ9b、9bが挿通されている。更に、レンズホルダ6の中間部位6bは、左右側面が前方部位6a及び後方部位6cに対して凹状に形成されており、ここに一対の駆動コイル8、8が互いに対向して固着されている。これら一対の駆動コイル8、8は、レンズホルダ6側に設けた一対のフォーカシングコイル8a、8aと、これらのフォーカシングコイル8a、8aの外側に設けた一対のトラッキングコイル8b、8bとで構成されており、且つ、フォーカシングコイル8a、8aはベース台2の内側ヨーク2d、2dに図2(A)に示した如く遊嵌状態で位置している。また、レンズホルダ6の中間部位6bの上部には、一対の駆動コイル8、8を結線すると共に上下2対4本のサスペンションワイヤ9を固着するプリント配線基板10が取り付けられている。

【0024】次に、ベース台2の後端側に設けた一対の支持台2c、2cの上方には、上記可動部4を上下2対4本のサスペンションワイヤ9を介して揺動自在に支持するためのサスペンションベース11Aが弾性変位自在な樹脂材などを用いて一体的に形成されている。このサスペンションベース11Aは第1実施例の要部の一部となるものである。

【0025】即ち、図4(A)～(C)にも拡大して示した如く、上記サスペンションベース11Aの中央には、矩形状の基部11aが形成され、且つ、この基部11aの前後下部に円弧状突起11b、(11b)が前後に形成されており、これらの円弧状突起11b、(11b)はベース台2に設けた支持台2c、2cのV溝2c<sub>1</sub>、2c<sub>1</sub>上に支持されるようになっている。また、サスペンションベース11Aの中央に形成した基部11aを挟んで“ハ字状”の溝11c、11c(下部は図示を省略)が上面及び下面に穿設されて上側のサスペンションワイヤ9a、9a及び下側のサスペンションワイヤ9b、9bが挿通されている。そして、サスペンションベース11Aの溝11c、11cはレンズホルダ6の溝6c<sub>1</sub>、6c<sub>1</sub>の延長線上に“ハ字状”に拡開して形成されている。

【0026】また、サスペンションベース11Aの中央に形成した基部11aを挟んで基部11aの後方部位には、基部11aの左右に連設して薄肉の第1板バネ部11d、11dが樹脂材の弾性力によりトラッキング方向(矢印X方向)に揺動自在に形成されており、これらの第1板バネ部11d、11dの高さH<sub>1</sub>は図2及び図5に示した可動部4の重心Gを通過してレンズホルダ6の上

面と略平行な面Gmを中心に上下対称で小寸法に設定されている。

【0027】更に、上記第1板バネ部11d, 11dの左右に連設して第2板バネ部11e, 11eが第1板バネ部11d, 11dの高さ $H_1$ より大きな高さ $H_2$ に形成されている。これらの第2板バネ部11e, 11eの内側の上面及び下面には、上側のガイド凹部11e<sub>1</sub>, 11e<sub>1</sub>及び下側のガイド凹部11e<sub>2</sub>, 11e<sub>2</sub>が“ハ字状”の溝11c, 11cと略同一高さで形成されている。更に、第2板バネ部11e, 11eの両側面には、上側のV溝11e<sub>11</sub>, 11e<sub>11</sub>及び下側のV溝11e<sub>21</sub>, 11e<sub>21</sub>が上側のガイド凹部11e<sub>1</sub>, 11e<sub>1</sub>及び下側のガイド凹部11e<sub>2</sub>, 11e<sub>2</sub>と略同一高さで形成されている。そして、上側のサスペンションワイヤ9a, 9aの他端側を上側のガイド凹部11e<sub>1</sub>, 11e<sub>1</sub>に固着してその先端を上側のV溝11e<sub>11</sub>, 11e<sub>11</sub>に挟み込み、一方、下側のサスペンションワイヤ9b, 9bの他端側を下側のガイド凹部11e<sub>2</sub>, 11e<sub>2</sub>に固着してその先端を下側のV溝11e<sub>21</sub>, 11e<sub>21</sub>に挟み込んでいる。

【0028】また、上側のガイド凹部11e<sub>1</sub>, 11e<sub>1</sub>及び上側のV溝11e<sub>11</sub>, 11e<sub>11</sub>と、図2及び図5に示した可動部4の重心Gを通してレンズホルダ6の上面と略平行な面Gmとの間の間隔 $K_1$ は、下側のガイド凹部11e<sub>2</sub>, 11e<sub>2</sub>及び下側のV溝11e<sub>21</sub>, 11e<sub>21</sub>と、面Gmとの間の間隔 $K_2$ より小さくして上下非対称に設定されている。従って、上側のサスペンションワイヤ9a, 9a及び下側のサスペンションワイヤ9b, 9bは、上記面Gmに対して上下非対称に設定されている。

【0029】この第1実施例で、仮に上側のサスペンションワイヤ9a, 9aと、下側のサスペンションワイヤ9b, 9bとを上記面Gmに対して上下を対称にしようとするれば、上側と下側との間隔 $K=K_1+K_2$ は非常に小さくなってしまい、可動部4の支持が不安定になるばかりでなく、寸法精度の歩留りも非常に悪くなるため、実用性がほとんどないため、これを避けるために、上側のサスペンションワイヤ9a, 9aと、下側のサスペンションワイヤ9b, 9bとを上下非対称で且つ上側と下側との間隔Kを十分大きく設定して、可動部4がサスペンションワイヤ9により安定に支持できるようにしている。

【0030】更にここで、サスペンションベース11Aに設けた第1, 第2板バネ部(11d, 11d), (11e, 11e)を、可動部4の重心Gより上側のサスペンションベース11Aの第1, 第2板バネ部11d, 11eと、可動部4の重心Gより下側のサスペンションベース11Aの第1, 第2板バネ部11d, 11eとに分けて、可動部4の重心Gを境にして上側と下側で肉厚などを変えることにより後述するように上側の第1, 第2

板バネ部11d, 11eのバネ定数を硬く設定する一方、下側の第1, 第2板バネ部11d, 11eのバネ定数を軟らかく設定している。

【0031】図1に戻り、4本のサスペンションワイヤ9の一端側をレンズホルダ6上のプリント配線基板10に固着し、且つ、サスペンションワイヤ9の他端側をサスペンションベース11Aに設けた第2板バネ部11e, 11eの上下のガイド凹部(11e<sub>1</sub>, 11e<sub>1</sub>), (11e<sub>2</sub>, 11e<sub>2</sub>)に固着すると共に、サスペンションワイヤ9を“ハ字状”に穿設したレンズホルダ6の溝6c<sub>1</sub>, 6c<sub>1</sub>及びサスペンションベース11Aの溝11c, 11cに挿通すると、サスペンションワイヤ9の一端側を仮想に延長した延長線はプリント配線基板10上で交わり、この交点を可動部4のトラッキング方向の仮想中心“O”として設定している。この仮想中心“O”は図2及び図5に示した可動部4の重心Gの線上に略位置している。この後、サスペンションベース11Aの円弧状突起11b, (11b)をベース台2に設けた支持台2c, 2cのV溝2c<sub>1</sub>, 2c<sub>1</sub>上に載置して、側面側から“コ字状”に形成した押さえバネ12でサスペンションベース11Aの上面とベース台2の底面との間を挟持すると、図3に示した状態に組み立てが完了する。この時、対物レンズ5の上方をカバー13で覆っている。

【0032】ここで、上記構成による第1実施例の光学的ピックアップ装置1Aのフォーカス制御動作とトラッキング制御動作とを図2(A)～(C)を用いて説明する。

【0033】まず、フォーカス制御信号が一对のフォーカシングコイル9a, 9aに印加されると、ベース台2に設けた2組のヨーク(2d, 2d), (2e, 2e)と、一对のマグネット3, 3とによって形成された磁界によるフォーカス方向(矢印Y方向)の電磁力を受けるので、サスペンションベース11Aを介して4本のサスペンションワイヤ9に支持された可動部4が上下に揺動し、これにより可動部4に取り付けた対物レンズ5が光軸方向にフォーカス制御され、対物レンズ5からの光スポットが光ディスクDの記録トラック上に合焦点される。

【0034】また、トラッキング制御信号が一对のトラッキングコイル9b, 9bに印加されると、ベース台2に設けた2組のヨーク(2d, 2d), (2e, 2e)と、一对のマグネット3, 3とによって形成された磁界によるトラッキング方向(矢印X方向)の電磁力を受けるので、サスペンションベース11Aを介して4本のサスペンションワイヤ9に支持された可動部4が仮想中心“O”を中心に左右に揺動し、これにより可動部4に取り付けた対物レンズ5が光ディスクDの記録トラックの径方向にトラッキング制御され、対物レンズ5からの光スポットが所望の記録トラックをトレースすることがで

きる。

【0035】次に、第1実施例の要部となる可動部4を支持したサスペンションワイヤ9及びサスペンションベース11Aの動作について、図5(A)～(C)を用いて説明する。

【0036】図5(A)、(B)に示した如く、レンズホルダ6の前方部位6aの上部に対物レンズ5が取り付けられ、且つ、この対物レンズ5の下方に立上げミラーMが臨めるようにレンズホルダ6の前方部位6aの下部が切り欠かれている。一方、レンズホルダ6の後方部位6cの上部に balanser 7が取り付けられている。そして、対物レンズ5及びbalanser 7を取り付けた状態での可動部4の重心Gは、対物レンズ5とbalanser 7との間で先に説明したサスペンションワイヤ9の仮想中心“O”線上を垂下してレンズホルダ6の上面から少し下がった位置に設定されている。従って、可動部4の重心Gは、可動部4の高さ方向の中央位置“C”よりもレンズホルダ6の上面側に位置している。また、上下2対4本のサスペンションワイヤ9(9a, 9a)、(9b, 9b)の一端側を可動部4の上下に固着し、サスペンションワイヤ9の他端側をベース台2に支持したサスペンションベース11Aの上下に固着することにより、可動部4がベース台2に対して揺動自在になっている。

【0037】ここで、可動部4の高さ方向に対して上側のサスペンションワイヤ9a、9aと下側のサスペンションワイヤ9b、9bとの間隔Kを十分大きく設定して可動部4の安定性を取っているものの、可動部4の重心Gが上方に位置しているため上側のサスペンションワイヤ9a、9aと可動部4の重心Gとの間の間隔K<sub>1</sub>を、下側のサスペンションワイヤ9b、9bと可動部4の重心Gとの間の間隔K<sub>2</sub>よりも小さくして上下非対称に設定している。この状態のままで、外部から衝撃などの外乱を加えると、可動部4は素直に横揺れすることなく、可動部4が重心Gより下方で高さ方向の中央位置“C”を中心に矢印R方向にローリングしてしまう。即ち、可動部4の中央位置“C”より上側の重量の方が下側の重量よりも重い場合、中央位置“C”を中心にローリングしてしまう。

【0038】そこで、図5(B)、(C)に示した如く、サスペンションワイヤ9の面Gmに対する上下非対称を補うために、第1実施例では、可動部4の重心G(=面Gm)から見て、サスペンションワイヤ9の面Gmに対する上側の間隔K<sub>1</sub>と下側の間隔K<sub>2</sub>との違いに合わせて、サスペンションベース11Aに設けた第1、第2板バネ部11d、11eを、可動部4の重心G(=面Gm)より上側と下側とでバネ定数を異ならしめており、上側のバネ定数を硬く設定する一方、下側のバネ定数を軟らかく設定している。従って、上側のサスペンションワイヤ9a、9aと可動部4の重心Gより上側のサスペンションベース11Aの第1、第2板バネ部11

d、11eとを加算したトラッキング方向の剛性にかかるモーメントが、下側のサスペンションワイヤ9b、9bと可動部4の重心Gより下側のサスペンションベース11Aの第1、第2板バネ部11d、11eとを加算したトラッキング方向の剛性にかかるモーメントよりも大となり、可動部4の重心Gを押した時に上下が同じ変位になる。

【0039】上記を言い換えると、可動部4の中央位置“C”から見れば、上下の重量差に合わせて、上側のバネ定数を硬く設定する一方、下側のバネ定数を軟らかく設定していることになる。

【0040】これにより、外部から衝撃や加速が加えられても可動部4が矢印R方向にローリングすることなく、これに伴って対物レンズ5が傾いて収差が発生する現象を防止できるので、対物レンズ5がトラッキングずれを起すことがなくなる。このようにサスペンションベース11Aに第1、第2板バネ部11d、11eを設けたことにより、対物レンズ5の下方に立上げミラーMを接近して設けることが可能となり、第1実施例の光学的ピックアップ装置1Aの薄形化を達成できる。

【0041】尚、上記サスペンションベース11Aに設けた第2板バネ部11e、11eは、可動部4の重心Gに対して上下方向で肉厚などを変えることで上側と下側のバネ定数を夫々調節ができるので、第1板バネ部11d、11dを可動部4の重心Gを中心に必ずしも対称に設けなくとも良い。

【0042】<第2実施例>図6(A)～(C)は本発明に係わる第2実施例の光学的ピックアップ装置を示した平面図、左側面図、後面図、図7(A)～(C)は図6に示したサスペンションベースを拡大して示した斜視図、平面図、後面図、図8(A)～(C)は同第2実施例の光学的ピックアップ装置において、可動部を支持したサスペンションワイヤ及びサスペンションベースの動作を説明するために模式的に示した左側面図、後面図、模式図である。

【0043】図6(A)～(C)に示した第2実施例の光学的ピックアップ装置1Bでは、ここで用いられるサスペンションベース11Bの形状が、先に説明した第1実施例で用いたサスペンションベース11Aの形状と一部異なるだけであり、説明の便宜上、先に示した構成部材に対しては同一の符号を付し、且つ、先に示した構成部材は必要に応じて適宜説明し、サスペンションベース11Bの異なる部位に新たな符号を付して説明する。

【0044】即ち、図7(A)～(C)に拡大して示した如く、第2実施例に用いられるサスペンションベース11Bは、中央に矩形状に形成した基部11aの左右に連設して樹脂材の弾性力によりトラッキング方向(矢印X方向)に揺動自在に板バネ部11f、11fを形成し、且つ、これらの板バネ部11f、11fを高さ方向に略3:1の比率で略水平な細いスリット11g、11



gにより上下に分割して、上側の第1板バネ部11f<sub>1</sub>, 11f<sub>1</sub>と下側の第2板バネ部11f<sub>2</sub>, 11f<sub>2</sub>とを形成している。

【0045】また、上側の第1板バネ部11f<sub>1</sub>, 11f<sub>1</sub>の内側の上面には、上側のガイド凹部11f<sub>11</sub>, 11f<sub>11</sub>が“ハ字状”の溝11c, 11cと略同一高さで形成されていると共に、第1板バネ部11f<sub>1</sub>, 11f<sub>1</sub>の両側面に、上側のV溝11f<sub>12</sub>, f<sub>12</sub>が上側のガイド凹部11f<sub>11</sub>, 11f<sub>11</sub>と略同一高さで形成されている。上記と略同様に、下側の第2板バネ部11f<sub>2</sub>, 11f<sub>2</sub>の内側の下面には、下側のガイド凹部11f<sub>21</sub>, 11f<sub>21</sub>が図示しない“ハ字状”の溝(11c, 11c)と略同一高さで形成されていると共に、第2板バネ部11f<sub>2</sub>, 11f<sub>2</sub>の両側面に、下側のV溝11f<sub>22</sub>, f<sub>22</sub>が下側のガイド凹部11f<sub>21</sub>, 11f<sub>21</sub>と略同一高さで形成されている。そして、上側のサスペンションワイヤ9a, 9aの他端側を上側のガイド凹部11f<sub>11</sub>, f<sub>11</sub>に固着してその先端を上側のV溝11f<sub>12</sub>, 11f<sub>12</sub>に挟み込み、一方、下側のサスペンションワイヤ9b, 9bの他端側を下側のガイド凹部11f<sub>21</sub>, 11f<sub>21</sub>に固着してその先端を下側のV溝11f<sub>22</sub>, 11f<sub>22</sub>に挟み込んでい

る。

【0046】また、上側のガイド凹部11f<sub>11</sub>, 11f<sub>11</sub>及び上側のV溝11f<sub>12</sub>, 11f<sub>12</sub>と、図6及び図8に示した可動部4の重心Gを通してレンズホルダ6の上面と略平行な面Gmとの間の間隔K<sub>1</sub>は、下側のガイド凹部11f<sub>21</sub>, 11f<sub>21</sub>及び下側のV溝11f<sub>22</sub>, 11f<sub>22</sub>と、面Gmとの間の間隔K<sub>2</sub>より小さくして上下非対称に設定されている。従って、上側のサスペンションワイヤ9a, 9a及び下側のサスペンションワイヤ9b, 9bは、上記面Gmに対して上下非対称に設定されている。

【0047】この第2実施例でも、仮に上側のサスペンションワイヤ9a, 9aと、下側のサスペンションワイヤ9b, 9bとを上記面Gmに対して上下を対称にしようとするれば、上側と下側との間隔K=K<sub>1</sub>+K<sub>2</sub>は非常に小さくなってしまい、可動部4の支持が不安定になるばかりでなく、寸法精度の歩留りも非常に悪くなってしまうので、実用性がほとんどないため、これを避けるために、上側のサスペンションワイヤ9a, 9aと、下側のサスペンションワイヤ9b, 9bとを上下非対称で且つ上側と下側との間隔Kを十分大きく設定して、可動部4がサスペンションワイヤ9により安定に支持できるようにしている。

【0048】次に、第2実施例の要部となる可動部4を支持したサスペンションワイヤ9及びサスペンションベース11Bの動作について、図8(A)～(C)を用いて説明する。

【0049】ここでは、サスペンションベース11Bに

設けた第1, 第2板バネ部(11f<sub>1</sub>, 11f<sub>1</sub>), (11f<sub>2</sub>, 11f<sub>2</sub>)を、可動部4の重心Gより上側のサスペンションベース11Bの第1板バネ部11f<sub>1</sub>, 11f<sub>1</sub>と、可動部4の重心Gより下側のサスペンションベース11Bの第1, 第2板バネ部(11f<sub>1</sub>, 11f<sub>1</sub>), (11f<sub>2</sub>, 11f<sub>2</sub>)とに分けて、可動部4の重心Gを境にして上側と下側で肉厚などを変えることにより上側の第1板バネ部11f<sub>1</sub>, 11f<sub>1</sub>のバネ定数を硬く設定する一方、下側の第1, 第2板バネ部(11f<sub>1</sub>, 11f<sub>1</sub>), (11f<sub>2</sub>, 11f<sub>2</sub>)のバネ定数を軟らかく設定している。

【0050】これにより、第2実施例でも、第1実施例と同様に、可動部4の重心G(=面Gm)から見て、サスペンションワイヤ9の面Gmに対する上側の間隔K<sub>1</sub>と下側の間隔K<sub>2</sub>との違いに合わせて、サスペンションベース11Bに設けた第1, 第2板バネ部11f<sub>1</sub>, 11f<sub>2</sub>を、可動部4の重心G(=面Gm)より上側と下側とでバネ定数を異ならしめており、上側のバネ定数を硬く設定する一方、下側のバネ定数を軟らかく設定している。従って、上側のサスペンションワイヤ9a, 9aと可動部4の重心Gより上側のサスペンションベース11Bの第1板バネ部11f<sub>1</sub>とを加算したトラッキング方向の剛性にかかるモーメントが、下側のサスペンションワイヤ9b, 9bと可動部4の重心Gより下側のサスペンションベース11Bの第1, 第2板バネ部11f<sub>1</sub>, 11f<sub>2</sub>とを加算したトラッキング方向の剛性にかかるモーメントよりも大となり、可動部4の重心Gを押しした時に上下が同じ変位になる。

【0051】この結果、第1実施例と同様に、外部から衝撃や加速が加えられても可動部4が矢印R方向にローリングすることなく、これに伴って対物レンズ5が傾いて収差が発生する現象を防止できるので、対物レンズ5がトラッキングずれを起すことがなくなる。このようにサスペンションベース11Bに第1, 第2板バネ部11f<sub>1</sub>, 11f<sub>2</sub>を設けたことにより、対物レンズ5の下方に立上げミラーMを接近して設けることが可能となり、第2実施例の光学的ピックアップ装置1Bの薄形化を達成できる。

【0052】

【発明の効果】以上詳述した本発明に係わる光学的ピックアップ装置によると、上下2対4本のサスペンションワイヤの一端側を対物レンズを取り付けた可動部の上下に固着し、且つ、サスペンションワイヤの他端側をベース台に支持したサスペンションベースの上下に固着すると共に、上側のサスペンションワイヤと下側のサスペンションワイヤとを可動部の重心を中心に上下非対称に設定して、このサスペンションワイヤの上下非対称を補うべく、サスペンションベースに可動部の重心に対して上下でバネ定数の異なるバネ部を設けたため、この結果、外部から衝撃や加速が加えられても可動部がローリング



することなく、これに伴って対物レンズが傾いて収差が発生する現象を防止できるので、対物レンズがトラッキングずれを起すことがなくなる。また、上記サスペンションベースにバネ部を設けたことにより、対物レンズの下方に立上げミラーを接近して設けることが可能となり、本発明の光学的ピックアップ装置の薄形化を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる第1実施例の光学的ピックアップ装置を示した分解斜視図である。

【図2】(A)～(C)は本発明に係わる第1実施例の光学的ピックアップ装置を示した平面図、左側面図、後面図である。

【図3】本発明に係わる第1実施例の光学的ピックアップ装置の組立て状態を示した斜視図である。

【図4】(A)～(C)は図1、図2に示したサスペンションベースを拡大して示した斜視図、平面図、後面図である。

【図5】(A)～(C)は本発明に係わる第1実施例の光学的ピックアップ装置において、可動部を支持したサスペンションワイヤ及びサスペンションベースの動作を説明するために模式的に示した左側面図、後面図、模式図である。

【図6】(A)～(C)は本発明に係わる第2実施例の

光学的ピックアップ装置を示した平面図、左側面図、後面図である。

【図7】(A)～(C)は図6に示したサスペンションベースを拡大して示した斜視図、平面図、後面図である。

【図8】(A)～(C)は本発明に係わる第2実施例の光学的ピックアップ装置において、可動部を支持したサスペンションワイヤ及びサスペンションベースの動作を説明するために模式的に示した左側面図、後面図、模式図である。

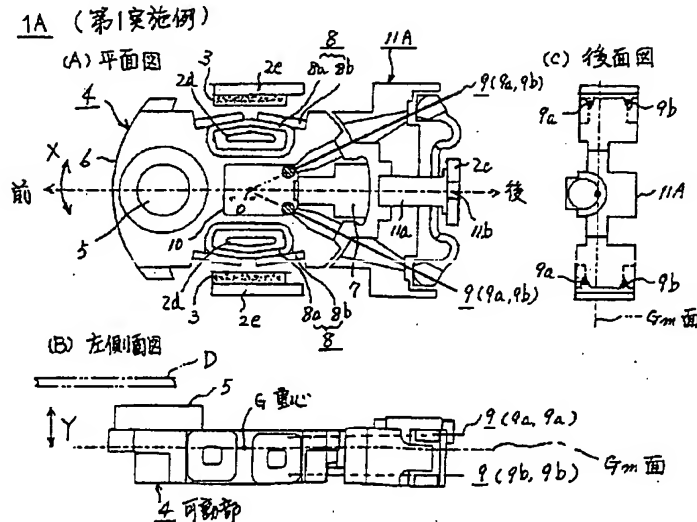
【図9】従来の光学的ピックアップ装置を分解して示した分解斜視図である。

【図10】(A)、(B)は従来の光学的ピックアップ装置を示した平面図及び側断面図である。

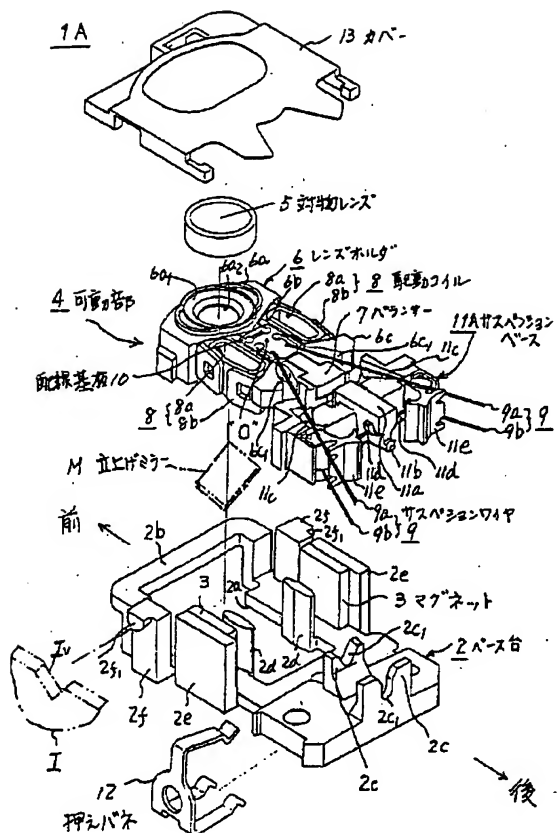
【符号の説明】

1A…第1実施例の光学的ピックアップ装置、1B…第2実施例の光学的ピックアップ装置、2…ベース台、4…可動部、5…対物レンズ、7…バランス、9a、9b…上側のサスペンションワイヤ、9c、9d…下側のサスペンションワイヤ、11A…第1実施例のサスペンションベース、11d…第1板バネ部、11e…第2板バネ部、11B…第2実施例のサスペンションベース、11f…板バネ部、11f<sub>1</sub>…第1板バネ部、11f<sub>2</sub>…第2板バネ部。

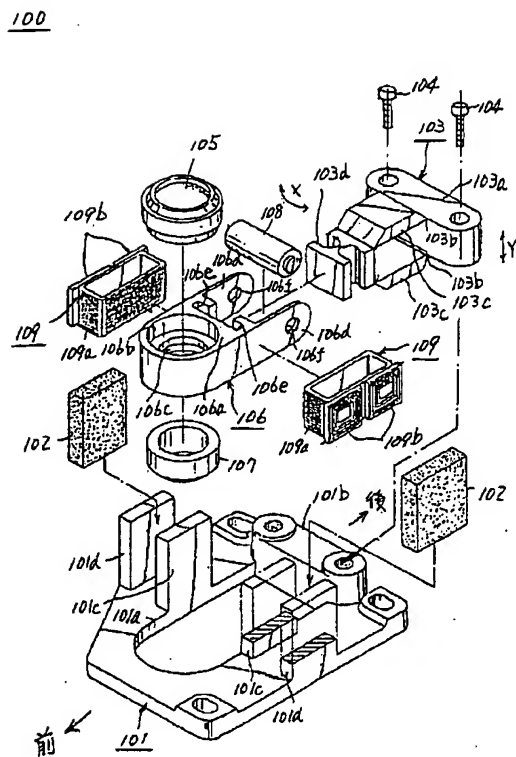
【図2】



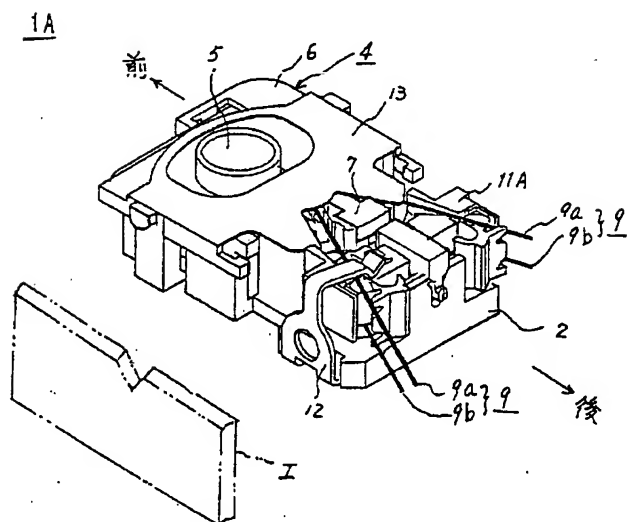
【図1】



【図9】

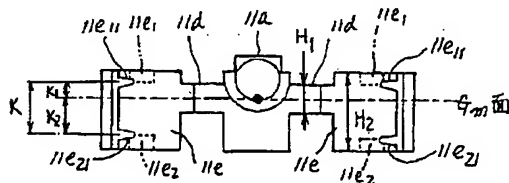
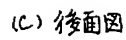
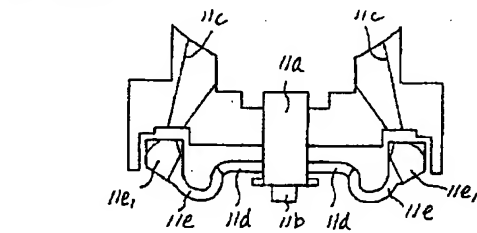
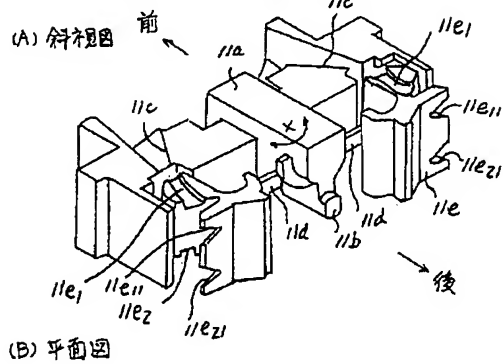


【図3】



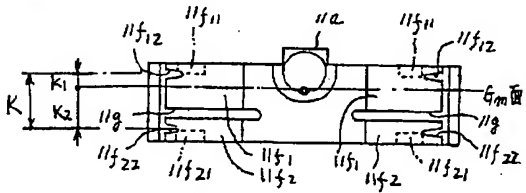
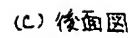
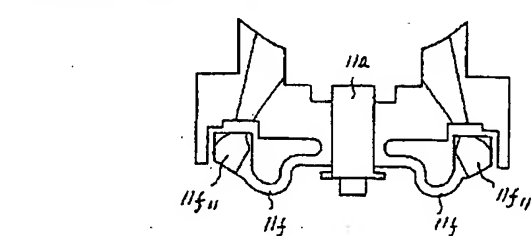
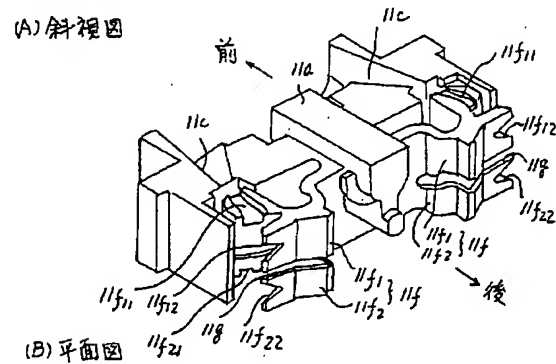
【図4】

### 1/A サスペンションベース (第1実施例)



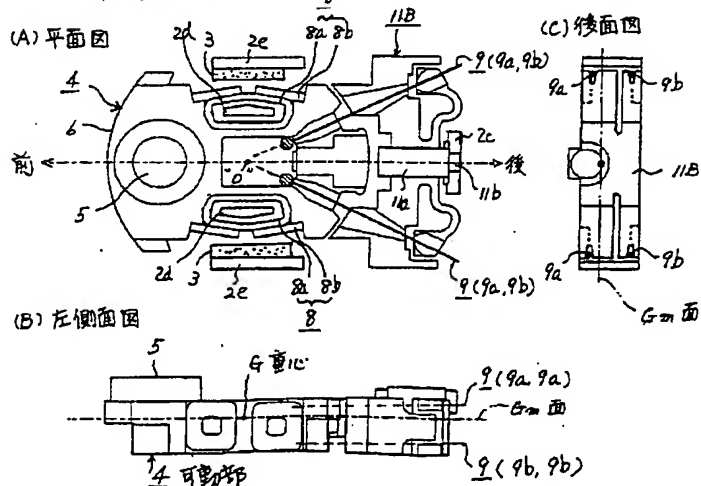
【図7】

11B ガスパンションベース(第2実施例)



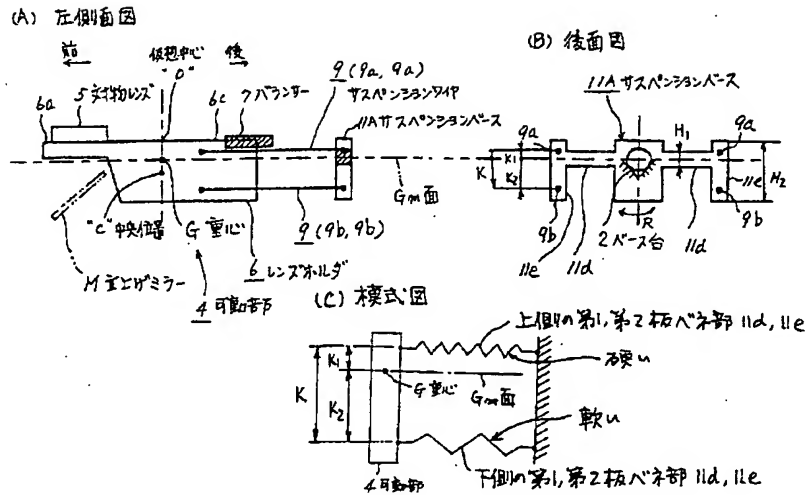
【図6】

15 (第2实施例)



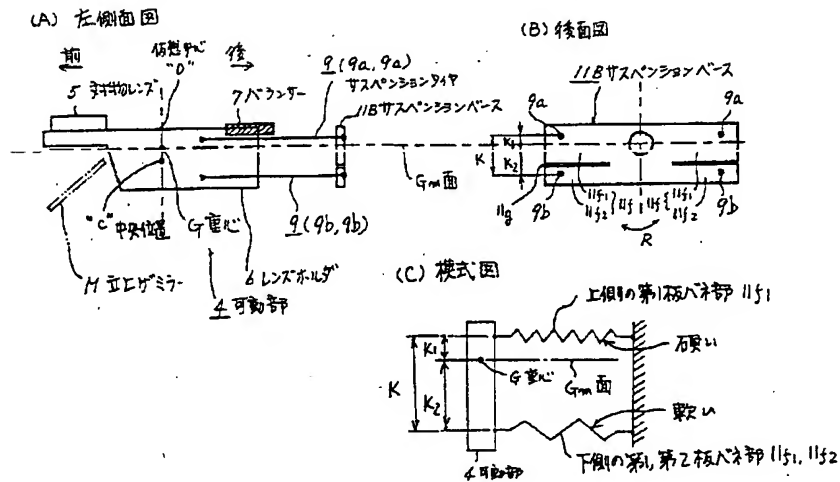
【図5】

## 1A (第1実施例)



【図8】

## 1B (第2実施例)



【図10】

